

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-239723

(43)公開日 平成4年(1992)8月27日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/28	U	7738-4M		
21/302	F	7353-4M		
21/3205		7353-4M	H 0 1 L 21/ 88	K

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平3-6146

(22)出願日 平成3年(1991)1月23日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 仲野 英一

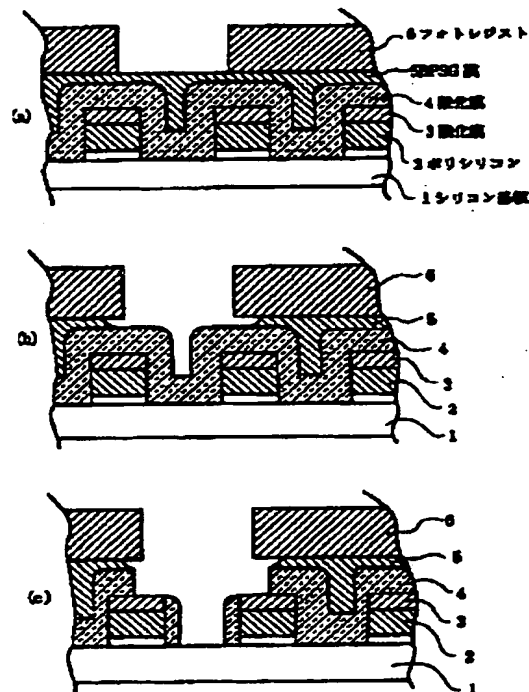
東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 内原 晋

(54)【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57)【構成】素子形成済みの半導体基板に、素子の段差を保存する第1の層間絶縁膜を堆積する工程と、段差を埋設する第2の層間絶縁膜を堆積する工程と、第1の層間絶縁膜の段差領域に開口を有するフォトリソグパターンを形成する工程と、開口に露出した第2の層間絶縁膜を第1の層間絶縁膜に対して選択比の高い条件でエッチングする工程と、開口に露出した第1の層間絶縁膜をエッチングする工程とを有する半導体装置の製造方法。

【効果】段差による凹部を完全に平坦化して、自己整合的にコンタクトホールを形成するので、上層配線工程での段切れによるオープンや、エッチング残渣による配線ショートを防止する効果がある。さらに第2の層間絶縁膜を第1の層間絶縁膜に対して選択比の高い条件でエッチングしたのち、第1の層間絶縁膜をエッチングするので、コンタクトホール形成工程における自己整合性を損なうことがない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】素子が形成された半導体基板の一主面上に、前記素子の段差形状を保存する第1の層間絶縁膜を堆積する工程と、全面に第2の層間絶縁膜を段差を埋設するように堆積する工程と、前記第1の層間絶縁膜の段差領域に開口を有するフォトリソパターンを形成する工程と、前記開口に露出した前記第2の層間絶縁膜を前記第1の層間絶縁膜に対して選択比の高い条件でエッチングする工程と、前記開口に露出した前記第1の層間絶縁膜をエッチングする工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体装置の製造方法に関し、特に自己整合的にコンタクトホールを開口する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来技術によって自己整合的にコンタクトホールを形成する方法について、図2(a)、(b)を参照して説明する。

【0003】はじめに図2(a)に示すように、シリコン基板1上にポリシリコン2および酸化膜3からなる素子によって段差が形成されている。

【0004】つぎに段差形状を保存するように層間絶縁膜4を堆積し、段差の凹部にまたがる開口を有するフォトリソ6のパターンを形成する。

【0005】つぎに図2(b)に示すように、反応性イオンエッチングなどにより開口に露出した層間絶縁膜4を異方性エッチングして、コンタクトホールを自己整合的に形成することができる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来技術において自己整合的にコンタクトホールを形成するためには、コンタクトホールとして開口する領域に必ず段差によって形成された凹部が必要である。通常この凹部はコンタクトホールを開口しない領域にも存在する。

【0007】このコンタクトホールを開口しない領域における段差は金属配線形成後も保存され、さらに上層配線を形成する際に段切れによるオープンや、凹部への配線金属の残渣による配線間のショートの原因になる。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体装置の製造方法は、素子が形成された半導体基板の一主面上に、前記素子の段差形状を保存する第1の層間絶縁膜を堆積する工程と、全面に第2の層間絶縁膜を段差を埋設するように堆積する工程と、前記第1の層間絶縁膜の段差領域に開口を有するフォトリソパターンを形成する工程と、前記開口に露出した前記第2の層間絶縁膜を前記第1の層間絶縁膜に対して選択比の高い条件でエッチングする工程と、前記開口に露出した前記第1の層間絶縁

膜をエッチングする工程とを有するものである。

## 【0009】

【実施例】本発明の一実施例について、図1(a)～(c)を参照して説明する。

【0010】はじめに図1(a)に示すように、シリコン基板1上に、ポリシリコン2および酸化膜3からなる素子を形成したのち、減圧CVD法により第1の層間絶縁膜となる酸化膜4を堆積する。

【0011】つぎに常圧CVD法により第2の層間絶縁膜となるBPSG膜5を堆積し、950℃の窒素雰囲気中で熱処理を行なって下地の段差を埋設してからフォトリソ6からなるマスクパターンを形成する。

【0012】つぎに図1(b)に示すように、CF<sub>4</sub>および酸素(O<sub>2</sub>)からなる混合ガスプラズマにおいて、総ガス流量を400sccm、O<sub>2</sub>の分圧を10%、圧力を1Torrに制御した平行平板型電極構造の反応室内で陽極側に高周波電力を印加して、第1のエッチングを行なう。

【0013】このとき第2の層間絶縁膜であるBPSG膜5のエッチング速度は第1の層間絶縁膜である酸化膜4のエッチング速度の1.3倍以上になるように、エッチング条件が設定されている。

【0014】つぎに図1(c)に示すように、CF<sub>4</sub>および水素からなる混合ガスプラズマにおいて、総流量を100sccm、水素の分圧を10%、圧力を50mTorrに制御した第1のエッチングと同一の反応室内で、陰極に高周波電力を印加して、第2のエッチングを行なって段差の凹部に自己整合的に形成されたコンタクトホールが得られる。

【0015】本実施例において第1の層間絶縁膜として用いた酸化膜の代りに、窒化膜あるいはSiON膜を用いることができる。第2の層間絶縁膜として用いたBPSG膜の代りに、PSG膜、ポリイミドなどの有機膜、あるいは有機ガラス膜を用いても同様の効果を得ることができる。

【0016】また第1の層間絶縁膜および第2の層間絶縁膜のエッチングに、C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>、C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>、CHF<sub>3</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>F、C<sub>3</sub>HF<sub>7</sub>、C<sub>3</sub>H<sub>2</sub>F<sub>6</sub>、C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>F<sub>3</sub>などのフルオロカーボンやO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、He、Ar、H<sub>2</sub>などを組合わせた混合ガス系プラズマを用いることもできる。

【0017】さらに第1の層間絶縁膜および第2の層間絶縁膜のエッチング工程で平行平板型の代りに同軸型あるいはダウンフロー型のプラズマエッチング装置、もしくは平行平板型、ECR放電型、磁場印加型の反応性イオンエッチング装置を兼用あるいは工程毎に異なる装置を用いることもできる。

## 【0018】

【発明の効果】自己整合的なコンタクトホールの形成工程において、段差による凹部を完全に平坦化することが

できる。

【0019】その結果上層配線工程での段切れによるオープンや、エッチング残液による配線ショートを防止する効果がある。

【0020】さらに第2の層間絶縁膜を第1の層間絶縁膜に対して選択比の高い条件でエッチングしたのち、第1の層間絶縁膜をエッチングしている。そのためコンタクトホール形成工程における自己整合性を損なうことがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を工程順に示す断面図で

ある。

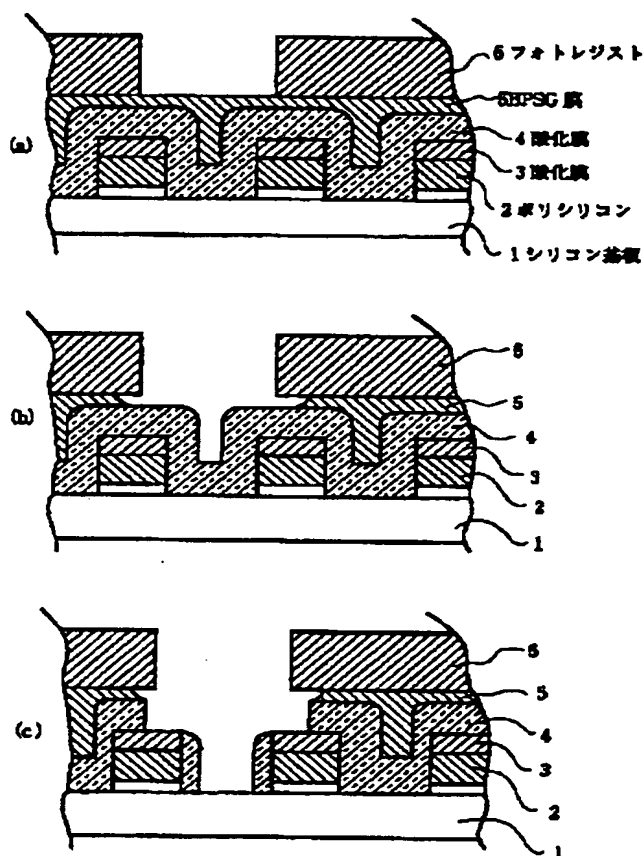
【図2】従来技術によるコンタクトホールの自己整合的な形成方法を工程順に示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 シリコン基板
- 2 ポリシリコン
- 3 酸化膜
- 4 酸化膜
- 5 BPSG膜
- 6 フォトリソグ

10

【図1】



【図2】

